



# Nuovo impianto per la produzione di energia da fonte eolica nei comuni di Siurgus Donigala e Selegas (SU)

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rev. 00

Data: 12 Marzo 2021

WIND004.REL038



Committente:

**Siurgus S.r.l.**  
via Michelangelo Buonarroti 39,  
20145 MILANO  
C.F. e P.IVA 11189260968  
PEC : siurgus@pec.it

Incaricato:

**Queequeg Renewables, ltd**  
Unit 3.21, 1110 Great West Road  
TW80GP London (UK)  
Company number: 111780524  
email: mail@quenter.co.uk



## Sommario

<b>1. Premessa.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Riferimenti normativi .....</b>	<b>6</b>
2.1 Riferimenti normativi comunitari.....	6
2.2 Riferimenti normativi nazionali.....	7
<b>3 . Struttura del Piano di monitoraggio .....</b>	<b>9</b>
3.1 Finalità del Piano di Monitoraggio .....	9
3.2 Metodologia per la predisposizione del Piano di Monitoraggio.....	9
<b>3. Individuazione degli impatti significativi ai fini del Piano di monitoraggio .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Azioni di monitoraggio sulle componenti individuate .....</b>	<b>19</b>
4.1 Componente paesaggio .....	19
5.2 Componente ecosistemi .....	23
5.3 componente salute pubblica.....	31

## 1. Premessa

La presente relazione riguarda il piano di monitoraggio ambientale per valutare l'evoluzione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto eolico denominato Pranu Nieddu, da realizzarsi in zona agricola nel Comune di Siurgus Donigala. L'energia prodotta sarà convogliata verso la stazione elettrica SE "Selegas", gestita dall'operatore Terna S.p.A., tramite un cavidotto in media tensione a 30 kV interamente interrato su strada di proprietà pubblica, che attraverserà la frazione Sisini del Comune di Senorbì, il comune di Suelli (SU) e quello di Selegas (SU).

Il presente Piano di Monitoraggio ambientale è redatto sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali" redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e revisionato nel 2014. Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., le Linee Guida costituiscono atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) viene redatto sulla base della documentazione relativa al Progetto Definitivo, allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) e a tutti gli elaborati che rientrano nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Il Monitoraggio Ambientale (MA) nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa.

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

- 1) **monitoraggio**, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- 2) **valutazione** della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;

- 3) **gestione** di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- 4) **comunicazione** dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Le attività necessarie per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale sono definite in funzione di:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici finalizzati all'acquisizione di dati sullo stato delle componenti ambientali;
- misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile dovessero essere superati.

## 2. Riferimenti normativi

### 2.1 Riferimenti normativi comunitari

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.), le direttive che hanno introdotto il MA sono:

- la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali);
- la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale, in particolare l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, la valutazione del grado di affidabilità dei dati e la comunicazione dei dati.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

## 2.2 Riferimenti normativi nazionali<sup>1</sup>

Di seguito si riportano i riferimenti normativi in oggetto:

D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

---

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "[...] la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e). Il D. Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è, infine, parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

In analogia alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica), il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale.

---

<sup>1</sup> "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali" redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Revisione del 2014.

D.Lgs.163/2006 e s.m.i.

---

Il D. Lgs.163/2006 e s.m.i regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);
- la relazione generale del progetto definitivo "riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse" (art.9, comma 2, lettera i);
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1 aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.

## 3 . Struttura del Piano di monitoraggio

### 3.1 Finalità del Piano di Monitoraggio

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono:

1. **verifica dello scenario ambientale di riferimento** utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);

2. **verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA** e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:

a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;

b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione

3. **comunicazione degli esiti** delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico)

### 3.2 Metodologia per la predisposizione del Piano di Monitoraggio

Per ciascuna componente ambientale si definiscono:

- le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);

- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

**L'individuazione dell'area di indagine** dovrà essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La "sensibilità" del ricettore può essere definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura);
- resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

All'interno dell'area di indagine la **localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio** dovrà essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad es. il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).

Per ciascun **parametro analitico** individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d'opera e post operam) il PMA indicherà:

1. valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e delle metodologie utilizzati per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi; per questi ultimi casi (generalmente riferibili alle componenti ambientali Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, Paesaggio e beni culturali) si evidenzia la necessità di esplicitare e documentare esaurientemente le metodiche utilizzate in quanto i risultati dei monitoraggi e le relative valutazioni risultano fortemente condizionate dall'approccio metodologico utilizzato;
2. range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a

contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito dello SIA. La disponibilità di solide basi di dati consente di definire con maggiore efficacia il range di naturale variabilità di un parametro nello specifico contesto ambientale ed antropico che rappresenta lo scenario di base con cui confrontare i risultati del MA ante operam e fornire elementi utili per la valutazione del contributo effettivamente attribuibile all'opera rispetto ai valori di "fondo" in assenza della stessa.

3. valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA;
4. metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
5. metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati: i dati grezzi rilevati devono risultare significativi in relazione all'obiettivo che si prefigge il MA ed è pertanto necessario stabilire procedure specifiche per ciascuna componente/fattore ambientale che regolamentano le operazioni di validazione dei dati in relazione alle condizioni a contorno;
6. criteri di elaborazione dei dati acquisiti (ad es. calcolo di specifici parametri statistici richiesti dalla normativa sulla qualità dell'aria quali valori medi e massimi orari, giornalieri);
7. gestione delle "anomalie": stabiliti i criteri di elaborazione dei dati e definiti gli ambiti di variabilità di ciascun parametro nei termini sopra indicati, in presenza di "anomalie" evidenziate dal MA nelle diverse fasi dovranno essere definite le opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

Infine nel PMA dovranno essere descritte le modalità di restituzione dei dati funzionali a documentare le modalità di attuazione e gli esiti del MA, anche ai fini dell'informazione al pubblico (ad esempio rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, ecc..).

Ricapitolando, per ciascuna componente ambientale si definirà uno schema-tipo articolato come segue:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;

- 
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
  - valori limite normativi e/o standard di riferimento.

### 3. Individuazione degli impatti significativi ai fini del Piano di monitoraggio

Lo Studio di Impatto Ambientale ha valutato gli impatti ambientali del progetto in base alla seguente scala:

	<b>Impatti negativi (-)</b>
<b>0 -4</b>	Impatto non significativo
<b>5 -9</b>	Impatto compatibile
<b>10 -14</b>	Impatto moderatamente negativo
<b>15 -18</b>	Impatto severo
<b>19 -22</b>	Impatto critico
<b>&gt;0</b>	Impatti positivi (+)

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali.

Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

---

L'esito delle valutazioni su ogni componente, sulla base anche degli studi specialistici a corredo del progetto definitivo, ha restituito valori tali da definire tutti gli impatti non significativi o compatibili. Poiché il MA si applica alle componenti aventi impatti significativi, in questo caso si è ritenuto comunque, in via cautelativa, di predisporre delle azioni di monitoraggio per alcune componenti per le quali gli impatti negativi sono risultati compatibili, quindi con valori associati maggiori o uguali a 5.

Si riassumono nella tabella seguente le componenti con impatti negativi compatibili e le relative azioni di progetto individuate nello SIA, le fasi nelle quali gli impatti si manifestano e le relative misure di mitigazione.

FASE DI CANTIERE (realizzazione)							
		<b>AV</b> viabilità e opere accessorie 5%	<b>EL</b> elettrodotto 5%	<b>AE</b> Trasporto e montaggio aerogeneratori 80%	<b>OC</b> opere civili 10%	<b>valore riassuntivo pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-7	-7	-7	-4	-6,7	compatibile
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	0	0	-2	-1	-2	non significativo
	Qualità dell'aria	-4	-3	-5	-3	-4,7	compatibile
	Emissione di polveri	-5	-5	-5	-3	-4,8	compatibile
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-3	-3	-5	-2	-4,5	compatibile
	Impatto sul sottosuolo	-1	-2	-4	-2	-3,6	non significativo
<b>AMBIENTE IDRICO</b>	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-3	-3	-5	-2	-4,5	compatibile
	Qualità delle acque	0	0	-1	-1	-1	non significativo
<b>ECOSISTEMI</b>	Vegetazione e Flora	-6	-3	-5	-4	-4,9	compatibile
	Fauna	-4	-4	-6	-3	-5,5	compatibile

<b>SALUTE PUBBLICA</b>	Impatto Acustico	-5	-5	-4	-4	-4,1	compatibile
	Produzione di rifiuti	-3	-3	-4	-3	-3,8	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	4	3	4	3	3,9	positivo
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	0	0	nullo

<b>FASE DI ESERCIZIO</b>							
		<b>AV</b> viabilità e opere accessorie 5%	<b>EL</b> elettrodotto 5%	<b>AE</b> Presenza aerogeneratori 80%	<b>OC</b> opere civili 10%	<b>valore riassuntivo pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-5	-4	-10	-4	-8,85	compatibile
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	0	0	8	0	6,4	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	6	0	4,8	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0	nullo
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-3	0	-6	-2	-5,15	compatibile
	Impatto sul sottosuolo	0	0	-4	-1	-3,3	non significativo
<b>AMBIENTE IDRICO</b>	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-2	0	-3	0	-2,5	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0	nullo

<b>ECOSISTEMI</b>	Vegetazione e Flora	-4	3	-5	0	-4,1	non significativo
	Fauna	-2	0	-7	0	-5,7	compatibile
<b>SALUTE PUBBLICA</b>	Impatto Acustico	0	0	-4	0	-3,2	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-3	0	-2,4	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	3	3	4	3	3,8	positivo
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	-3	-0,3	nullo

## 4. Azioni di monitoraggio sulle componenti individuate

### 4.1 Componente paesaggio

MONITORAGGIO ANTE OPERAM							
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verifica dell'interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione.	Aree interessate dalle opere in progetto.	Piazzole permanenti e temporanee, aree di deposito temporaneo, percorso del cavidotto.	Verifica della presenza di contesti archeologici o di tracce archeologiche.	Buffer minimo di 100 m dall'area di progetto.	Survey archeologico e redazione della Relazione archeologica, dicembre 2020 - gennaio 2021.	Relazione archeologica allegata al progetto definitivo	Dott. Arch. Fabrizio Delussu

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA							
OBIETTIVO	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE	FREQUENZA DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
OB. 1  Valutazione corretta del potenziale archeologico (D.Lgs. 50/2016, art. 25, comma 8)	Area della turbina WTG009	Rinvenimenti di tracce archeologiche (strutture, depositi stratigrafici) o di contesti archeologici sepolti.		Fasi di cantiere.	Indagini geofisiche, carotaggi, saggi etc. da realizzarsi d'intesa con la competente Soprintendenza Archeologia.	Report finale	Le attività di monitoraggio archeologico in corso d'opera saranno eseguite esclusivamente da un archeologo iscritto nell'elenco nazionale del MiBACT e in possesso dei titoli previsti per la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA							
OBIETTIVO	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
OB. 2  Valutata l'esistenza in prossimità dell'impianto di siti archeologici, tenuto conto dei gradi di potenziale archeologico dell'area, si procederà alla sorveglianza archeologica dei lavori in corso d'opera, previo accordo con gli uffici della competente Soprintendenza Archeologia.	Aree interessate dalle opere in progetto, con particolare riguardo per le aree delle turbine (in ordine d'importanza):  WTG009  WTG008  WTG013  WTG012	Rinvenimenti di tracce archeologiche o di contesti archeologici sepolti.		Fasi di scavo o di scotico del terreno (cantiere)	Laddove gli scavi dovessero mettere in luce tracce archeologiche o contesti archeologici, si sospenderanno i lavori e si procederà ad informare tempestivamente la competente Soprintendenza Archeologia.	Report finale	Le attività di monitoraggio archeologico in corso d'opera saranno eseguite esclusivamente da un archeologo iscritto nell'elenco nazionale del MiBACT e in possesso dei titoli previsti per la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA							
OBIETTIVO	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE	FREQUENZA DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
OB. 3  Valorizzazione dei siti archeologici eventualmente messi in luce.	Sentieri di accesso ai siti archeologici; punti scelti per l'impianto della cartellonistica didattica e informativa.	Rinvenimenti di tracce archeologiche o di contesti archeologici sepolti.		Fase di predisposizione dei sentieri.	Qualora i lavori dovessero mettere in luce tracce archeologiche o contesti archeologici, si sospenderà l'intervento e si procederà ad informare tempestivamente la competente Soprintendenza Archeologia.	Report finale	Archeologo iscritto nell'elenco nazionale del MiBACT e in possesso dei titoli previsti per la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

## 5.2 Componente ecosistemi

### 5.2.1 Flora

Tabelle riassuntive delle attività di monitoraggio:

MONITORAGGIO ANTE OPERAM							
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Completamento caratterizzazione della componente floristica nelle stagioni dell'anno non investigate in occasione della redazione del SIA	Aree interessate dalle attività di cantiere sede di realizzazione delle opere	Siti di realizzazione dei 14 aerogeneratori e relative piazzole permanenti e temporanee; Tracciati di viabilità di nuova realizzazione e da adeguare;	Presenza/assenza di <i>taxa</i> vegetali endemici ad areale ristretto, <i>taxa</i> minacciati o vulnerabili o inseriti in All. II della Dir. 92/43/CEE; Presenza/assenza di altri <i>taxa</i> rari o di notevole interesse conservaz.;	Presenza di <i>taxa</i> in categoria IUCN VU, EN o CR in numero $\geq 1$ . Presenza di endemismi esclusivi della Sardegna in numero $\geq 1$ ;	Durata del monitoraggio: 10 mesi (da gennaio a ottobre 2021) Frequenza media uscite: 1 al mese per bimestre gen-feb;	Relazione specialistica in consegna al 30 novembre 2021	Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

		Aree di deposito temporaneo di cantiere	Densità dei suddetti <i>taxa</i> eventualmente riscontrati (n° esemplari adulti per m <sup>2</sup> )	Presenza di <i>taxa</i> inseriti in All. II della Dir. 92/43/CEE in numero ≥ 1; Presenza di <i>taxa</i> rari o di notevole interesse conservaz. in numero ≥ 1	2 al mese per quadrimestre apr-lug; 1 al mese trimestre ago-ott		
--	--	---	--	--	--	--	--

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA							
OBIETTIVO	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Quantificazione degli esemplari arborei persi e di quelli assoggettati ad espianto e reimpianto;	Aree interessate dalle attività di cantiere sede di realizzazione delle opere e piste	N° di esemplari arborei persi; N° di esemplari espianati e reimpiantati;	Confronto con i dati raccolti in fase di apertura	Durata del monitoraggio: dalla data di apertura a quella di chiusura del cantiere.	Il n° di esemplari arborei da piantumare a fini compensativi nel post-operam verrà adeguato al n° di esemplari persi e per i quali le strategie	Unico report, comprensivo di documentazione fotografica, in consegna entro 30 gg	Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Verifica dello stato fitosanitario degli esemplari di flora in risposta al sollevamento delle polveri	sterrate sede del transito dei mezzi	Presenza/assenza di evidenti segni di alterazione dell'attività fotosintetica riconducibili alla deposizione delle polveri su esemplari campione marcati	del cantiere	Frequenza variabile sulla base delle singole attività di cantiere	conservative non sono andate a buon fine. Deposizione polveri: intensificazione delle mitigazioni già previste (maggiore frequenza delle bagnature, ulteriore riduzione della velocità di transito)	dalla data di chiusura del cantiere	
---	--------------------------------------	--	--------------	---	---	-------------------------------------	--

### MONITORAGGIO POST OPERAM

OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verifica della buona riuscita degli interventi di rivegetazione compensativa e delle azioni conservative;	Aree interessate dalle attività di cantiere sede di realizzazione delle opere;	Piazzole temporanee di cantiere, aree di deposito temporaneo di cantiere, margini delle piazzole permanenti, tracciati di viabilità interna di nuova	Rapporto n° esemplari persi in corso d'opera e n° nuove piantumazioni; Tasso di sopravvivenza degli esemplari piantumati	Entro il 2° anno il n° di esemp. arborei piantumati e vitali dovrà essere pari o superiore al n°	Durata monitoraggio: 2 anni a partire dalla data delle ultime piantumazioni. Frequenza annua:	Report annuale, comprensivo di documentazione fotografica	Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

<p>Verifica della presenza di plantule di specie aliene invasive</p>	<p>Tutte le aree interessate dalle piantumazioni</p>	<p>realizzazione e da adeguare</p>	<p>e di quelli espianati e reimpiantati (conteggio delle fallanze); Stato fitosanitario degli esemplari piantumati e di quelli espianati e reimpiantati (param. morfometrici e grado di vitalità); % copertura vegetale delle piazzole temporanee ed aree di dep. temp. di cantiere; Rapporto n° esemp. specie aliene invasive riscontrate e n° esemplari eradicati.</p>	<p>di esemp. arborei persi. Entro il 2° anno la % di cop. erbacea in piazzole temp. ed aree di dep. temp. di cantiere dovrà raggiungere un valore pari o superiore a quello delle superfici limitrofe; Il n° di plantule di specie aliene invasive eradicte dovrà essere pari al n° di esemplari riscontrati.</p>	<p>3 verifiche durante il periodo marzo-luglio, 2 verifiche durante il periodo agosto-febbraio</p>		
--	--	------------------------------------	--	---	--	--	--

## 5.2.2 Fauna

Tablette riassuntive delle attività di monitoraggio:

MONITORAGGIO ANTE OPERAM							
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Accertamento della componente avifaunistica nelle superfici oggetto d'intervento progettuale. Accertamento presenza componente chiroterofauna.	Siti oggetto installazione turbine, buffer di 1,5 km dalle turbine più esterne per valutazione presenza siti di nidificazione rapaci, aree esterne all'impianto eolico di habitat simili selezionate come aree di controllo e verifica di cavità o grotte quali siti di riproduzione e/o	Distribuzione di n. 16 punti di ascolto/osservazione all'interno dell'area occupata dai lotti; distribuzione, ove possibile, di altri 16 punti di ascolto/osservazione esterni all'impianto quale area di controllo. Individuazione di n. 2 transetti uno all'interno dell'area occupata dai lotti, uno esterno in un'area di controllo con	Presenza avifauna nidificante; individuazione delle specie di avifauna soggette ad impatto da collisione che attraversano in volo l'area dell'impianto eolico. Determinazione qualitativa componente chiroterofauna ed	Dipendente dallo status conservazionistico delle specie censite.	Durata del monitoraggio 12 mesi (da settembre 2020 a ottobre 2022) con frequenza media uscite 4 volte al mese.	Relazione specialistica in consegna ad ottobre-novembre 2022	Dott. Nat.. Maurizio Medda; Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna).

	sosta per colonie di chiroterri.	caratterstiche ambientali simili. Individuazione di n. 1 di osservazione fianlizzato all'osservazione di avifuana in volo.	individuazione di siti coloniali. IPA avifauna (indice puntiforme di abbondanza) IKA avifauna (indice chilometrico di abbonadanza)				
--	----------------------------------	---	--	--	--	--	--

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA							
OBIETTIVO	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verificare la composizione qualitativa delle specie di avifauna e chiroterofauna rispetto alle check-list ottenute durante la fase di monitoraggio ante-operam	Gli stessi transetti, punti di ascolto/osservazione e cavità indagati nella fase di monitoraggio ante-operam.	Presenza/assenza e distribuzione delle specie di avifauna e chiroterofauna rispetto ai risultati conseguiti nella fase di monitoraggio ante-operam.	Confronto tra i valori ottenuti nella fase di monitoraggio ante-operam con quelli ottenuti nella fase di cantiere. Es numero di specie e distribuzione delle stesse.	Coincidente con la durata prevista per la fase di cantiere ed in relazione alle stagioni in cui saranno effettuati i monitoraggi. Le metodologie di rielvamento saranno comunque quelle medesime adottate nella fase di monitoraggio ante-operam.	Qualora siano ravvisate delle criticità durante le fasi di monitoraggio saranno concordate opportune misure di mitigazione con la direzione dei lavori.	Al temine della fase di cantiere sarà elaborato un report dei risultati conseguiti e confrontati con la fase di monitoraggio ante-operam.	Dott. Nat. Maurizio Medda. Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna).

MONITORAGGIO POST OPERAM							
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verificare la mortalità conseguente gli eventuali impatti da collisione con gli aerogeneratori di avifauna e chiroterofauna	Lotto impianto eolico	Tutte le piazzole ed aree contermini definite da un raggio di 60 metri da ogni wtg)	Numero di carcasse rinvenute; stima delle collisioni annue per aerogeneratore sulla base del numero di carcasse rinvenute.	Dipendente dai valori di mortalità e dalla categoria conservazionistica di una data specie.	Durata minima 3 anni con frequenza pari a 6 sessioni di rilevamento mensili	REPORT ANNUALE	Dott. Nat. Maurizio Medda

## 5.3 componente salute pubblica

### 5.3.1 Impatto acustico<sup>2</sup>

Tabelle riassuntive delle attività di monitoraggio:

MONITORAGGIO ANTE OPERAM							
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Caratterizzazione attuale clima acustico	Impianto Eolico	RUM01 (Ric03 dello SIA)  RUM02 (Ric02 dello SIA)	<p><i>PARAMETRI ACUSTICI</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>• LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';</li> </ul>	Classificazione acustica comunale	1 ripetizione  Rilievo in continuo per 7 gg	Rapporto di misura specifico per i punti di monitoraggio  Relazione finale di campagna di monitoraggio	BCF Ambiente (dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro)

<sup>2</sup> Il DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 prevede all'art. 14 l'adozione di regolamenti specifici per le emissioni sonore dei Campi Eolici, tali regolamenti, da adottare con specifici decreti ad oggi non sono ancora stati emanati. Per tale ragione nella definizione delle metodiche di monitoraggio relative alla fase di ante o post operam si è fatto riferimento a quanto indicato nelle "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici - Manuali e Linee Guida 103/2013 - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente"

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava.</li> </ul> <p><i>DATI METEOROLOGICI (riferiti ad intervalli minimi di 10')</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);</li> </ul> <p>Temperatura media.</p>				
Caratterizzazione attuale clima acustico	Tracciato elettrodotto	RUM03 (Abitato di Sisini)	<p><i>PARAMETRI ACUSTICI</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';</li> </ul>	Classificazione acustica comunale	1 ripetizione Rilievo in continuo per 1 gg	Rapporto di misura specifico per i punti di monitoraggio  Relazione finale campagna di monitoraggio	BCF Ambiente (dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro)

			Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava.				
--	--	--	---	--	--	--	--

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA								
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verifica impatto in fase di cantiere	Impianto Eolico	RUM01 (Ric03 dello SIA) RUM02 (Ric02 dello SIA) RUM03 (Abitato di Sisini))	<p><i>PARAMETRI ACUSTICI</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>• LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';</li> </ul> <p>Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava.</p>	<p>Classificazione acustica comunale</p> <p>Eventuali limiti di deroga</p>	<p>1 ripetizione</p> <p>Rilievo in continuo per 1 gg</p>	<p>Implementazione sistemi o strategie gestionali di mitigazione</p>	<p>Rapporto di misura specifico per i punti di monitoraggio</p> <p>Relazione finale campagna di monitoraggio</p>	<p>BCF Ambiente (dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro)</p>

MONITORAGGIO POST OPERAM							
OBIETTIVO	AREA DI INDAGINE	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verifica compatibilità acustica dell'impianto eolico.	Impianto Eolico	RUM01 (Ric02 dello SIA)	2 Postazioni per ogni punto, una in ambiente esterno, una in ambiente abitativo <sup>3</sup> (possibilmente a finestra aperte)	Classificazione acustica comunale	1 ripetizione	Rapporto di misura specifico per i punti di monitoraggio	BCF Ambiente (dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro)
Validazione delle valutazioni modellistiche effettuate nel SIA		RUM02 (Ric03 dello SIA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>• LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';</li> </ul>		Il rilievo NON dovrà essere effettuato tra il 15 maggio e il 15 agosto.	Relazione finale di campagna di monitoraggio	

<sup>3</sup> La postazione in ambiente abitativo è finalizzata alla verifica del limite differenziale. Nelle "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici - Manuali e Linee Guida 103/2013 - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente" è indicato che la verifica del limite differenziale andrebbe effettuata nella situazione più gravosa ossia a finestre aperte in continuo per 14 gg, eventuali deroghe o affinamenti di tale metodica dovranno essere concordati con gli enti di controllo

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava.</li> </ul> <p><i>DATI METEOROLOGICI (riferiti ad intervalli minimi di 10')</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>• Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>• Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);</li> <li>• Temperatura media;</li> <li>• Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);</li> <li>• Moda della direzione del vento al rotore per ogni</li> </ul>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>turbina (da acquisire dal gestore);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore);</li></ul> <p>Temperatura al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore) (facoltativa).</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

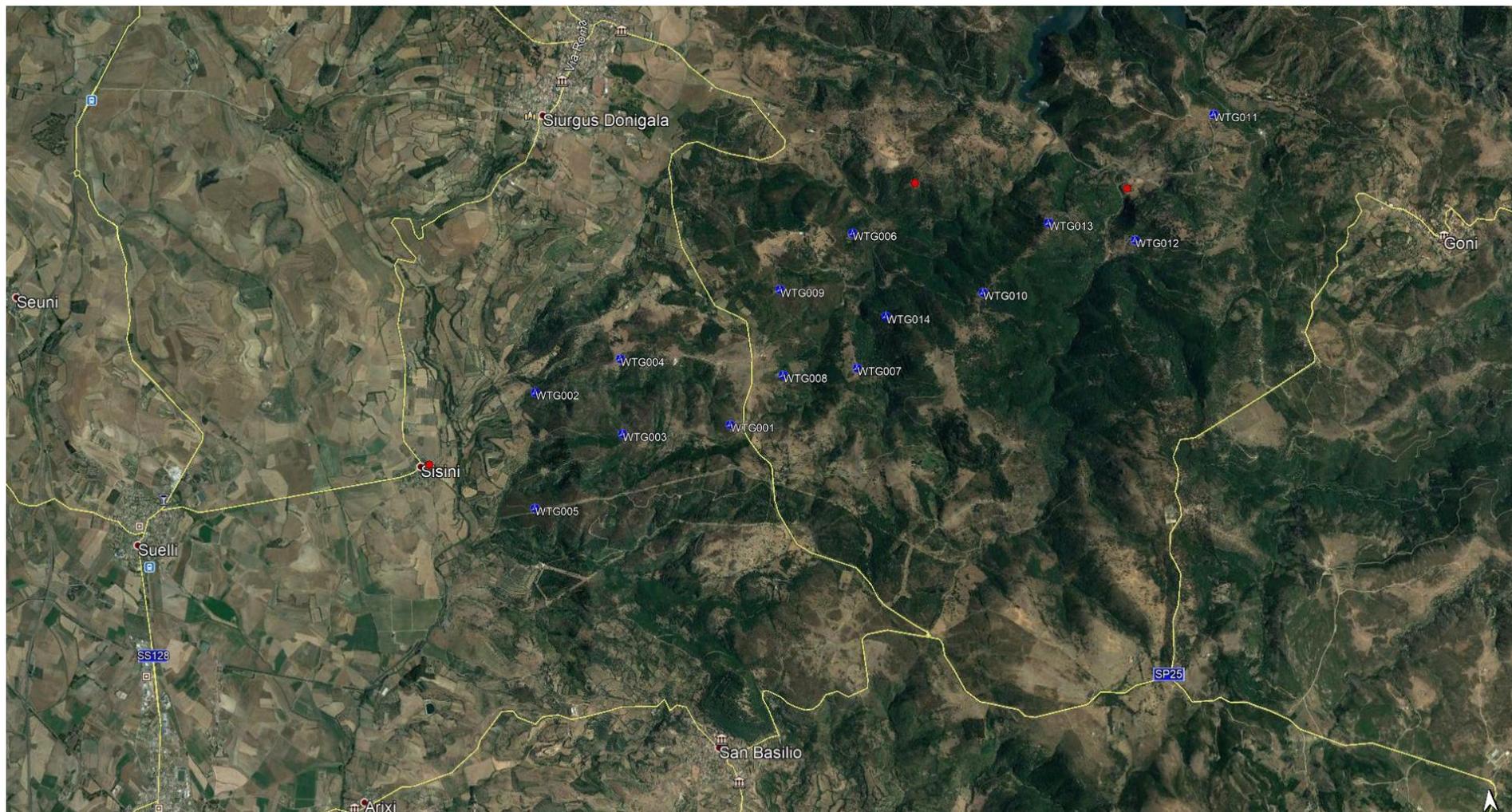


Figura 1: individuazione punti di monitoraggio componente rumore.